



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 14 505 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
A 63 H 19/14
A 63 H 5/00
A 63 H 17/34

②① Aktenzeichen: P 41 14 505.4
②② Anmeldetag: 3. 5. 91
②③ Offenlegungstag: 5. 11. 92

DE 41 14 505 A 1

⑦① Anmelder:
Krauter, Günter, 8250 Dorfen, DE

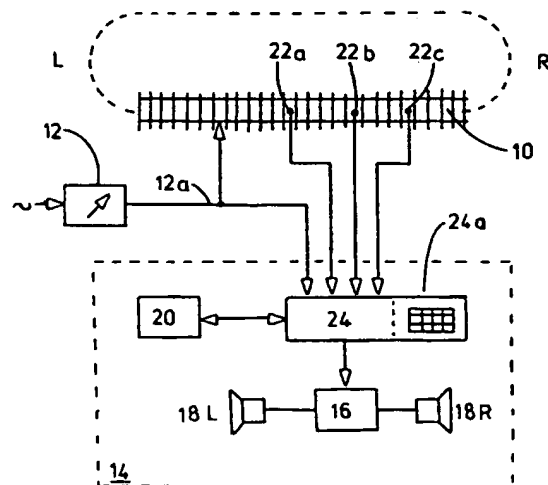
⑦④ Vertreter:
von Bezold, D., Dr.rer.nat.; Schütz, P., Dipl.-Ing.;
Heusler, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Geräuschsimulator für ein spurgebundenes Fahrspielzeug

- ⑤⑦ Ein Geräuschsimulator für ein spurgebundenes Fahrspielzeug, wie eine Modelleisenbahn, mit einer Fahrbahn (10), mindestens einem auf dieser beweglichen Fahrzeug und einer Stromversorgung (12) für das Fahrzeug, welcher eine Vielzahl von an verschiedenen Orten auftretender und vom fahrenden Fahrzeug erzeugter Geräusche zu simulieren gestattet, enthält
- a) eine ortsfeste, der Fahrbahn zugeordnete Tonwiedergabeeinrichtung (16, 18),
 - b) einen Geräuschspeicher (20) für eine Anzahl verschiedener Geräusche, die beim Betrieb des Fahrspielzeugs zu simulieren sind,
 - c) ein mit dem Geräuschspeicher (20) und der Tonwiedergabeeinrichtung (16, 18) gekoppeltes Steuergerät (24) zur Auswahl gewünschter Geräusche aus dem Geräuschspeicher (20) und Zuführung entsprechender Geräuschsignale zur Tonwiedergabeeinrichtung mit vorgegebbarer Lautstärke und vorgebarem zeitlichen Verlauf, und
 - d) eine Anzahl von Sensoren (22), die an vorgegebenen Stellen der Fahrbahn angeordnet sind und beim Vorbeifahren des Fahrzeuges an der betreffenden Stelle jeweils an das Steuergerät (24) ein dieses steuerndes Steuersignal liefern (Fig. 1).



DE 41 14 505 A 1

Die vorliegende Erfindung geht aus von einem Geräuschsimulator mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 aufgeführten Merkmalen und betrifft insbesondere einen Geräuschsimulator für ein spurgebundenes Fahrspielzeug, wie eine Modelleisenbahn oder eine Spielzeugauto-Rennbahn und dergleichen.

Aus DE-32 03 441 C ist ein Geräuschsimulator zur Erzeugung von Betriebs- und/oder Fahrgeräuschen am Fahrzeug für elektrische Spiel- und Modelleisenbahnen bekannt, der in die Modell-Lokomotive eingebaut ist und durch die Fahrspannung gespeist wird. Bei einem solchen Geräuschsimulator sind Art und Variationsmöglichkeit der simulierbaren Geräusche naturgemäß beschränkt.

Aus der Zeitschrift eisenbahn magazin 5/90, S. 89 ist eine Einrichtung zur Zugererkennung bekannt, die im Gleis eingebaute Reflex-Lichtschranken enthält, welche mit Codezeichen aus reflektierenden Streifen, die an der Unterseite der Modell-Lokomotive oder eines Wagens angebracht sind, zusammenarbeiten. Die erzeugten Signale können für Anzeigezwecke oder zur Relaissteuerung verwendet werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Geräuschsimulator anzugeben, der eine Vielzahl verschiedenartiger Geräusche, wie sie beim Betrieb einer realen Anlage, der das Fahrspielzeug in etwa entspricht, auftreten, mit großer Naturtreue nachzubilden gestattet.

Diese Aufgabe wird bei einem Geräuschsimulator mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Weiterbildungen und vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Geräuschsimulators sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Der erfindungsgemäße Geräuschsimulator ist der Fahrbahn zugeordnet, also stationär, und ermöglicht insbesondere mit Hilfe einer mehrkanaligen Tonwiedergabeanlage eine Vielzahl von Geräuschen, wie sie an verschiedenen Stellen auftreten und vom fahrenden Fahrzeug erzeugt werden können, auch hinsichtlich des scheinbaren Ursprungsortes nachzubilden sowie hinsichtlich Lautstärke und gegebenenfalls Klangfarbe zu variieren.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Teiles einer Modell-Eisenbahnanlage und ein Blockschaltbild eines ihr zugeordneten Geräuschsimulators gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Fig. 2 ein mehr ins einzelne gehendes Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Geräuschsimulators gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung; und

Fig. 3 eine schematische Darstellung zur Erläuterung einer speziellen Betriebsart des Geräuschsimulators gemäß Fig. 1.

In Fig. 1 ist schematisch eine Fahrbahn in Form eines Schienenstranges 10 einer Modelleisenbahnanlage dargestellt, der, wie gestrichelt angedeutet ist, mindestens eine in sich geschlossene Fahrbahnschleife bildet. Die Anlage enthält ferner eine übliche, vom Netz gespeiste Fahrstromversorgung 12, welche eine Fahrspannung veränderbarer Größe und ggf. veränderbarer Polarität über eine Leitung 12a an die Gleise des Schienenstranges 10 liefert.

Der Modelleisenbahnanlage ist ein stationärer Geräuschsimulator 14 zugeordnet, der eine Tonwiedergabeeinrichtung mit einem hier zweikanaligen Audioverstärker und zwei an diesen angeschlossenen Lautsprechern 18L, 18R, ferner einen Geräuschspeicher 20 zur Speicherung verschiedener Geräusche, wie sie beim Betrieb der Modelleisenbahnanlage (bzw. eines anderen Fahrspielzeuges, das mit dem vorliegenden Geräuschsimulator 14 vertont werden soll) vorkommen, weiterhin mehrere Sensoren 22a, 22b, 22c, ..., die beim Schienenstrang angeordnet und durch ein vorbeifahrendes Fahrzeug, hier also einen Zug, betätigbar sind, und schließlich ein Steuergerät 24, welches eine Eingabeeinrichtung 24a aufweist und mit dem Audioverstärker 16, dem Geräuschspeicher 20, dem Sensoren 22 und der Fahrspannungsleitung 12a gekoppelt ist. Die Lautsprecher 18L und 18R sind, wie durch L bzw. R angedeutet ist, in Mitte der linken bzw. rechten Seite der Schienenstrangschleife 10 angeordnet, wie anhand von Fig. 3 noch näher erläutert werden wird.

Wie in Fig. 2 dargestellt ist, enthält das Steuergerät 24 eine Steuereinheit 26, eine Kombinierschaltung 28 und eine Fader-Schaltung 30. Die Steuereinheit 26 kann einen Mikroprozessor oder PC enthalten und dient im wesentlichen dazu, unter Steuerung durch die Tastatur 24a und die Ausgangssignale der Sensoren 22 bestimmte Geräuschereignisse aus dem Geräuschspeicher 20 abzurufen, gegebenenfalls in Abhängigkeit von der Größe und der Polarität der Fahrspannung auf der Leitung 12a zeitabhängig zu modifizieren und in Abhängigkeit vom Auftreten der Ausgangssignale der Sensoren 22 über die Kombinierschaltung und die Fader-Schaltung 30 an die diversen Kanäle des Audioverstärkers 16 und damit an die Lautsprecher 18 zu liefern.

Mit der Tastatur lassen sich Kontrollfunktionen und Betriebsparameter, wie die generelle Wiedergabelautstärke usw. einstellen.

Die Steuereinheit 26 enthält ferner vorzugsweise eine interne Eicheinrichtung, die in Abhängigkeit von Probefahrten den Proportionalitätsfaktor zwischen der Größe der Fahrspannung auf der Leitung 12a und der Geschwindigkeit des Verlaufes und ggf. der Klangfarbe von Geräuschen, die von der Fahrgeschwindigkeit abhängen, insbesondere auch eines Signales auf einer Fader-Leitung 30a, welches die Überblendgeschwindigkeit von Fahrgeräuschen, Schienenstoßgeräuschen usw. zwischen dem linken und rechten Lautsprecher 18L bzw. 18R einzustellen gestattet.

Als Sensoren 22 können irgendwelche bekannten Einrichtungen verwendet werden, welche beim Vorbeifahren eines Zuges ein Signal, wie ein Codezeichen oder einen Impuls, auslösen, also z. B. Lichtschranken der oben erwähnten bekannten Art oder vorzugsweise Reed-Schalter, die am Gleise angebracht werden und mit kleinen, unten am Fahrzeug angebrachten Permanentmagneten zusammenarbeiten.

Die Arbeitsweise des Geräuschsimulators gemäß Fig. 2 soll nun anhand eines einfachen Beispiels erläutert werden, nämlich der Simulation der Geräusche eines auf dem in Fig. 3 dargestellten ovalen Schienenstrang fahrenden Zuges. Dabei soll angenommen werden, daß sich der Zuhörer in Fig. 3 an einem Ort in einem gewissen Abstand von der Mitte des unteren Bildrandes befindet.

Zur Steuerung des Geräuschablaufes, der durch zwei Pegeldiagramme oberhalb und unterhalb des ovalen Schienenstranges 10 in Fig. 3 dargestellt sind, dienen vier Sensoren 22a bis 22d, die an Positionen A bis D des

Schienenstranges angeordnet sind, wo die mittleren geraden Gleisabschnitte in die Gleisbögen übergehen.

Die Steuereinheit 26 erkennt die Fahrtrichtung aufgrund der Polarität der Fahrspannung auf der Leitung 12a. Die Stärke des Fahrgeräusches, mit oder ohne Schienenstoß-Geräusche, wird dabei wie folgt gesteuert: Führt ein Fahrzeug z. B. von links nach rechts über den Sensor 22a, so nimmt die Lautstärke des linken Audio-Kanales gemäß einer logarithmischen Kurve ab, um an der Stelle B zu verstummen. Der rechte Audio-Kanal verhält sich umgekehrt. In der Mitte der Strecke A-B ist der Pegel der beiden Audio-Kanäle gleich stark, also z. B. -3dB der eingestellten Wiedergabelautstärke.

Zwischen den Stellen B und C ist nur der rechte Audio-Kanal aktiv (der linke Kanal ist stumm). Die Lautstärke des rechten Kanals nimmt linear um einen einstellbaren Betrag ab, um eine Tiefenwirkung zu erzielen, je nach Anlagentiefe, beispielsweise -20dB. Zwischen den Stellen C und D wiederholen sich die anhand der Strecke A-B beschriebenen Vorgänge jedoch in umgekehrter Reihenfolge und mit abgeschwächter Lautstärke. Zwischen D und A wird das Audio-Signal nur im linken Kanal wiedergegeben, und es wird bei Annäherung des Fahrzeugs an die Stelle A lauter.

Die Synchronisierung zwischen dem Geräusch und dem jeweiligen Ort des Fahrzeugs läßt sich durch Verwendung von mehr als vier Sensoren, z. B. acht Sensoren verbessern. In entsprechender Weise kann man auch mit weniger Sensoren auskommen.

Zur Synchronisierung des Verlaufes der Fahrgeräusche mit der Fahrstrecke läßt man das Fahrzeug Justier- runden mit minimaler und maximaler Geschwindigkeit fahren, so daß der Fahrspannungshub mit dem zeitlichen Ablauf der oben geschilderten Steuerung der beiden Audio-Kanäle koordiniert wird. Um während des Betriebes eine Feinjustierung zu ermöglichen, sind zwei mit der Steuereinheit 26 gekoppelte Tasten 32a, 32b vorgesehen, welche den Zeitablauf der Geräuscherzeugung zu beschleunigen (+) bzw. zu verlangsamen (-) gestatten.

Mit diesen Tasten lassen sich auch andere Geräuschabläufe z. B. Auspuffschlaggeräusche einer Dampflokomotive, synchronisieren.

Mit den Sensoren 22 kann selbstverständlich auch noch die Erzeugung anderer Geräusche gesteuert werden, z. B. Weichengeräusche, Geräusche beim Durchfahren eines Tunnels, Pfeifsignale und dergleichen. Die Steuereinheit 26 kann ferner eine Einrichtung enthalten, welche bei dem Anfahren des Fahrzeugs bewirkenden Wert der Fahrspannung anspricht und dann einen Anfahrgeräuschzyklus auslöst.

Den Fahrgeräuschen können Schienenstoß-Geräusche zugemischt werden, deren Abstände mittels der Tastatur 24 einstellbar sind. Beim Einfahren eines Zuges in einen Bahnhof und beim Verlassen des Zuges können durch einen an der Station angebrachten Sensor stationstypische Geräusche ausgelöst werden, z. B. Ansaugen, Abfahrtssignale und dergleichen. Hierzu können zusätzliche Lautsprecher, z. B. ein Lautsprecher 18M vorgesehen sein, der beispielsweise in einem Stationsgebäude untergebracht ist. Zur Belebung des Klangbildes können beliebige weitere Geräusche zugemischt werden, z. B. ein an- und abschwellendes Flugzeuggeräusch, Martinshorn-Geräusch usw. Zur generellen Lautstärkeinstellung kann der Audio-Verstärker 16 mit einem Lautstärkesteller 16a versehen sein oder die Lautstärke kann auch über die Tastatur 24a mittels der Steuereinheit 26 gesteuert werden.

Die obigen Ausführungen gelten entsprechend auch für andere Fahrspielzeuge, wie eine Autorennbahn und dergleichen.

Patentansprüche

1. Geräuschsimulator für ein spurengelundenes Fahrspielzeug, wie eine Modelleisenbahn, mit einer Fahrbahn (10), mindestens einem auf dieser beweglichen Fahrzeug und einer Stromversorgung (12) für das Fahrzeug, gekennzeichnet durch

a) eine ortsfeste, der Fahrbahn zugeordnete Tonwiedergabeeinrichtung (16, 18),

b) einen Geräuschspeicher (20) für eine Anzahl verschiedener Geräusche, die beim Betrieb des Fahrspielzeugs zu simulieren sind,

c) ein mit dem Geräuschspeicher (20) und der Tonwiedergabeeinrichtung (16, 18) gekoppeltes Steuergerät (24) zur Auswahl gewünschter Geräusche aus dem Geräuschspeicher (20) und Zuführung entsprechender Geräuschsignale zur Tonwiedergabeeinrichtung mit vorgebbarer Lautstärke und vorgebbarem zeitlichen Verlauf, und

d) eine Anzahl von Sensoren (22), die an vorgegebenen Stellen der Fahrbahn angeordnet sind und beim Vorbeifahren des Fahrzeuges an der betreffenden Stelle jeweils an das Steuergerät (24) ein dieses steuerndes Steuersignal liefern.

2. Geräuschsimulator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tonwiedergabeeinrichtung einen mehrkanaligen Audio-Verstärker (16) und eine der Anzahl der Kanäle entsprechende Anzahl von Lautsprechern (18L, 18R, 18M) enthält.

3. Geräuschsimulator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (24) eine Faderschaltung (30) enthält, welche unter Steuerung durch eine Steuereinheit (26) im Steuergerät eine zeitabhängige Steuerung der Verteilung eines aus dem Geräuschspeicher abgerufenen Geräuschsignales auf die Kanäle der Tonwiedergabeeinrichtung bewirkt.

4. Geräuschsimulator nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß dem Steuergerät (24) eine von der Stromversorgung (12) des Fahrspielzeugs erzeugte, veränderbare Spannung zugeführt ist, um den zeitlichen Verlauf der Amplitude eines der Tonwiedergabeeinrichtung zugeführten Geräuschsignales und/oder den zeitlichen Verlauf der Verteilung des Geräuschsignales auf die Kanäle der Tonwiedergabeeinrichtung zu steuern.

5. Geräuschsimulator nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrspielzeug eine in sich geschlossene Fahrbahn (10) aufweist, und daß auf entgegengesetzten Seiten der Fahrbahn je ein Lautsprecher (18L, 18R) der Tonwiedergabeeinrichtung angeordnet ist.

6. Geräuschsimulator nach Anspruch 5, für ein Fahrspielzeug, bei dem die Fahrbahn zwei im wesentlichen parallele, gerade Fahrbahnabschnitte (A-B, C-D) und zwei deren Enden verbindende bogenförmige Abschnitte (B-C, D-A) enthält, dadurch gekennzeichnet, daß am Übergang zwischen den geraden und den bogenförmigen Abschnitten jeweils ein Sensor (22a bis 22d) angeordnet ist.

7. Geräuschsimulator nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät (24) un-

ter Steuerung durch die von den Sensoren (22a bis 22d) erzeugten Signale eine gegenläufige Änderung der Amplituden der den beiden Lautsprechern zugeführten Geräuschsignale bewirkt, wenn sich das Fahrzeug auf den geraden Fahrbahnabschnitten bewegt, während beim Durchfahren der gebogenen Fahrbahnabschnitte jeweils im wesentlichen nur der Kanal ein Geräuschsignal abgibt, der den dem betreffenden gebogenen Fahrbahnabschnitt benachbarten Lautsprecher speist.

8. Geräuschsimulator nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät Signale unterschiedlicher mittlerer Amplitude erzeugt, wenn das Fahrzeug den einen oder den anderen geraden Fahrbahnabschnitt durchfährt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

– Leerseite –

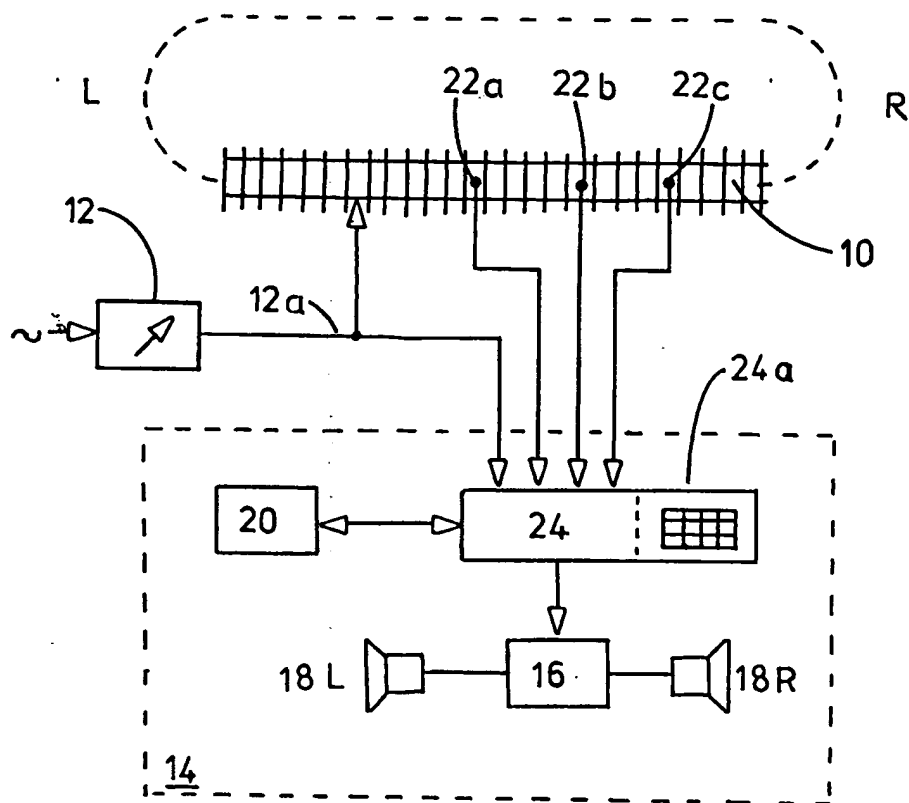


Fig. 1

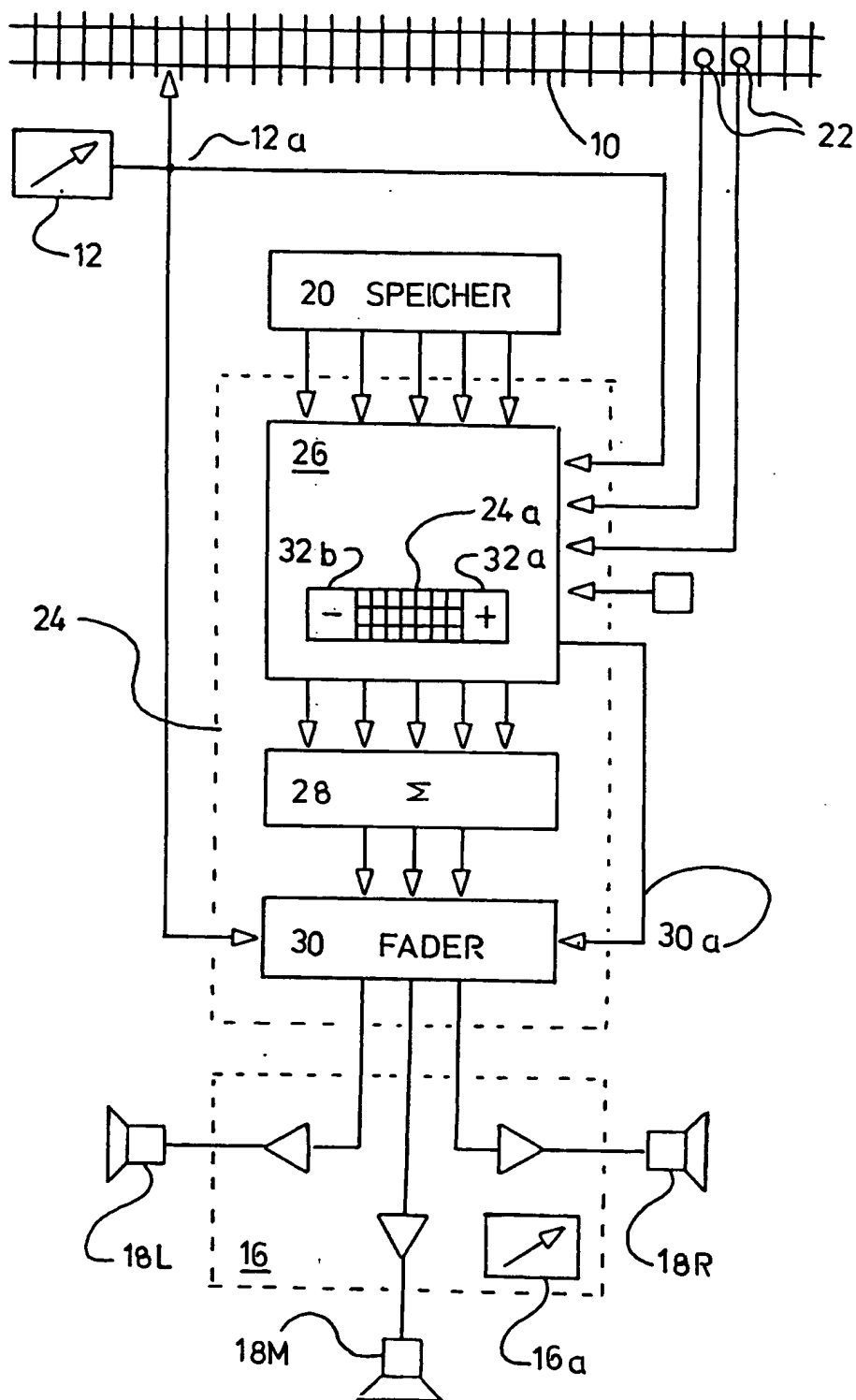


Fig. 2

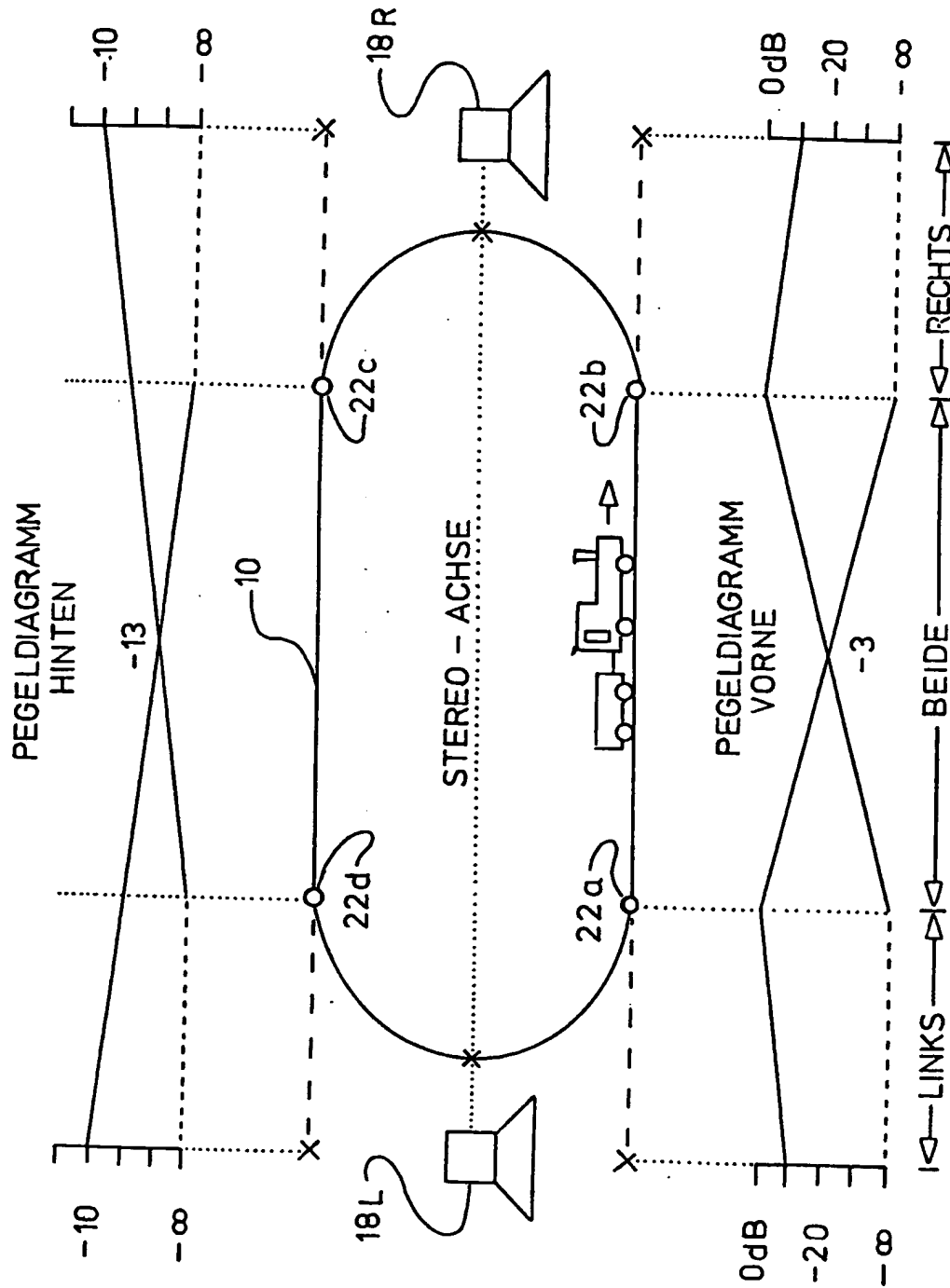


Fig. 3